

乾燥度を異にせる玄米中のビタミン

B 含量に就て

農學博士 近藤萬太郎

岡村保

緒言

秋元稔氏⁽¹⁾⁽²⁾は種々の材料にて濕潤米と乾燥米との保存によるビタミンB含有量の變化につきて研究し米の乾燥が不良ならばビタミンBを消耗し易きが故、延ひて之を食ふ時は脚氣を發生せしめ易しと推定したり。且つ同氏に著者等が種々の水分含量にて四年間密封貯藏したる玄米を贈りたるに氏は之を試料として實驗したる結果玄米の水分少きもの程そのビタミンB含有量は多量にして水分一〇%の密封貯藏米のビタミンB含量は四年後に於ても新米と大差なし。故に玄米を貯藏するに當り充分に乾燥して水分含量を一二%内外を限度とし、是を密封して貯藏する時は四年後と雖も玄米は充分にビタミンBを含有するものと認め、反對に玄米の乾燥不十分なる場合は玄米のビタミンBは貯藏中に於て減耗を免れざるものと認むと述べたり。氏の試験の結果は著者⁽³⁾⁽⁴⁾等が以前に發表したるが如く水分約一・五%の玄米を四年間密封したるにビタミンB含有量は生産後半々の新らしき玄米に比して差異なきを見たる一致

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

する所ありて、著者等の主唱せる米の乾燥密封貯蔵の効果の大なるを更に裏書せるものと云ふべし。

米の水分含量が米のビタミンB含量の變化に及ぼす影響は右の如く秋元氏によりて研究せられたるが著者等も茲に極めて適當の試料を有せるが故に之につきてビタミンBの實驗をなしたり。其結果を次に報告せんす。

一、試料

昭和五年十一月に收穫せし神力粳米をば昭和六年一月迄の間に種々の程度に日光乾燥を爲して後糲摺を行ひ、昭和六年五月迄罐中に密封貯蔵し置きたり。其時の水分含量は一〇・二%、一一・七%、一四・一%、一六・二%、一八・三%なり。右期間中に一度攝氏三〇度迄の温度に高めて他の目的の實驗に供したることあり。

六月に米をば罐より出して俵に入れ替へ、八月迄俵の儘に置きて、八月にビタミンBの實驗に供せり。俵に入れてより米は吸水又乾燥したるが故に八月に測りし時の水分含量はそれより一二・六%、一三・四%、一四・七%、一六・〇%、一六・二%となりたり。又八月の發芽歩合は次の如し。

米の水分含量12.6%	發芽歩合59.0%
13.4%	49.5%
14.7%	21.5%
16.0%	7.0%
16.1%	0.0%

右の如く試料は水分含量を異にして、五ヶ月密封、其間に攝氏三〇度に會はしめ、三ヶ月俵装にて貯へられ發芽力に差

異を有せる玄米なり。

二、方 法

被験動物として家鶏白色レグホン雄雛を使用し、之に試料を強制的に與へて飼育し、以てビタミンB缺乏症の發病する迄の日數即ち潜伏日數を調べ且つ鳥が斃死する迄の生存日數を調べて其日數の多少によりて米のビタミンB含量の多少を知るのみならず緒方⁽⁶⁾、茂在⁽⁷⁾、博士等の公式を用ひてビタミンB含量の比價を算出せり。

各異れる水分含量の米を一區さなし、各區に三羽宛の鶏を一群として用ひたり。實驗着手前一週間は各鶏の攝取食物量を各鶏の大きさに應じて過不足無きやう注意し、實驗前の鶏の體內にあるビタミンB貯藏量の均一をはかる爲め玄米にて十分に飼育せり。

實驗着手時に體重を調べ、體重一疋のものに對して一日に一〇四瓦の割合にて飼料を與へたり。白米粉を基本飼料とし、之に五〇%の玄米粉を混加し、少量のカゼイン、オスボン塩類、肝油等を添加し適當の水にて捏ね、團子狀さなして口經強制攝取せしめたり。尚水を自由に取らしむ。

飼育期間毎日體重を測定するは勿論、各鶏のビタミンB缺乏症發病の徵候を觀察して潜伏日數を決定せり。

三、結 果

昭和六年八月十五日より白色レグホンを飼育したる結果は第一表(1)―(6)の如し。

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB₁含量に就て

五〇

第一表 鶏の飼育結果

(1) 水分含量12.6% (貯藏始10.2%) の玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各鶏の體重 (斤)		
15 Ⅷ	910	760	656
16	886	744	608
17	910	744	636
18	924	754	636
19	924	774	636
20	966	828	626
21	1014	870	680
22	1034	880	692
23	1074	857	684
24	992	844	722
25	980	784	746
26	962	820	780
27	898	860	768
28	834		778
29			762

30 31				684 702
潜 伏 日 数	8日	5日	8日	
潜伏日数平均	7日			
生 存 日 数	13日	12日	16日	
生存日数平均	13.7日			

(2) 水分含量13.4% (貯蔵粒11.7%) の玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼 育 月 日	各 鶏	の	體 重 (g)
15/V	670	916	684
16	664	932	692
17	680	948	698
18	728	942	696
19	704	974	728
20	710	996	750
21	738	1010	779
22	780	1038	778

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

23	810	1060	788
24	862	1074	806
25	824	1070	806
26	816	1070	836
27	816	1094	844
28	792		872
29			784
30			758
潜伏日数	4日	5日	9日
潜伏日数平均	6日		
生存日数	13日	12日	15日
生存日数平均	13.3日		

(3) 水分含量14.7% (貯藏始14.1%) の玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各鶏の體重 (g)
15/VII	582 666 632
16	564 691 584

17	574	700	596
18	586	700	588
19	604	690	618
20	612	706	614
21	634	720	626
22	648	744	640
23	666	730	646
24	660	714	630
25	700		636
26	694		
27	660		
28	606		
潜伏日数	8日	5日	4日
潜伏日数平均	5.7日		
生存日数	13日	9日	10日
生存日数平均	10.7日		

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

(4) 水分含量16.0% (貯藏始16.1%) の玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各	鶏	の	體	重 (斤)
15/VII	662			750	636
16	654			762	620
17	680			776	610
18	704			780	604
19	700			770	612
20	654			790	630
21	636			776	650
22	635			756	660
23	624			750	660
24	621				616
25	607				598
26					576
27					536
潜伏日數	5日			6日	5日
潜伏日數 平均	5.3日				

生 存 日 数	10日	8日	12日
生存日数平均	10.0日		

(5) 水分含量16.1% (貯蔵始18.3%) の玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼 育 月 日	各 鶏 の 體 重 (g)		
15/V	670	900	736
16	660	884	710
17	658	890	716
18	678	890	750
19	680	900	748
20	686	924	786
21	760	916	780
22	742	928	792
23	680	964	700
24	624	1042	
25		1016	
26		1020	
27		970	

乾燥度を異にせる玄米粉中のビタミンB含量に就て

28		942	
潜 伏 日 数	5日	5日	4日
潜 伏 日 数 平 均		4.6日	
生 存 日 数	9日	12日	8日
生存日数平均	9.7日		

(6) 白米粉のみにて飼育せし場合

飼 育 月 日	各 鶏	の	體 重 (瓦)
15/Ⅷ	896	612	590
16	870	598	608
17	886	612	620
18	890	618	628
19	938	624	648
20	964	652	610
21	986	720	
22		664	
潜 伏 日 数	4日	5日	4日

潜伏日数平均	4.3日		
生存日数	6日	7日	5日
生存日数平均	6.0日		

前表より潜伏日数及生存日数を纏めて表に合せば第二表の如し。

第二表 鶏の飼育結果

供試米の 收穫貯藏當初	水分含量* 飼育試験當時	潜伏日数	生存日数
10.2%	12.0%	7日	18.7日
11.7	13.4	6	13.3
14.1	14.7	5.7	10.7
16.1	16.0	5.3	10.0
18.3	16.1	4.6	9.7
白米		4.3	6.0

備考 *六月—八月間に俵裝貯藏中に水分が變化せり。

第二表によれば收穫當時の乾燥度が異なる時は貯藏中にビタミンB含量に差異を來たし水分含量多き程其消耗の大きな

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

るを見たり。之は秋元氏の實驗と一致す。

緒方⁽⁶⁾茂在⁽⁷⁾氏等の用ひたる食餌中のビタミンB含量と白米病の潜伏日數との關係を示す公式によりて右五種の試料に含むビタミンB含量の比價を算出せば次の如し。

$$M'' = \frac{M(Ih - Ia)}{Ih} \dots \text{茂在氏公式} \quad (Ih = \frac{M' \times Ia}{M' - M''} \dots \text{緒方氏公式})$$

M' ヴイタミンB一日必要量

M'' ヴイタミンB一日攝取量

Ia ヴイタミンB絕對的缺乏食餌によるヴイタミンB缺乏症の潜伏日數

Ih ヴイタミンB比較的缺乏食餌によるヴイタミンB缺乏症の潜伏日數

Iaは白米のみにて飼育せし場合 4.3

Ihは 7, 6, 5.7, 5.3, 4.6

故に玄米より得る一日の攝取量は次の如し。

$$\text{水分 } 10.2\% \text{ の米} \dots M'' = \frac{M'(7.0 - 4.3)}{7.0} = M'0.39$$

$$\text{水分 } 11.7\% \text{ の米} \dots M'' = \frac{M'(6.0 - 4.3)}{6.0} = M'0.28$$

$$\text{水分 } 14.1\% \text{ の米} \dots M'' = \frac{M'(5.7 - 4.3)}{5.7} = M'0.25$$

$$\text{水分 } 16.1\% \text{ の米} \dots M'' = \frac{M'(5.3 - 4.3)}{5.3} = M'0.19$$

$$\text{水分 } 18.3\% \text{ の米} \dots M'' = \frac{M'(4.6 - 4.3)}{4.6} = M'0.07$$

よて水分10.2%の米をM'0.39として他の米のM''と比較すれば其比價は次の如し。

$$\begin{aligned}
 \text{水分} & 11.7\% \dots M'0.39 : 100 = M'0.38 : x \therefore x = 71.8 \\
 & = M'0.25 : x \therefore x = 64.1 \\
 \text{水分} & 14.1\% \dots \\
 & = M'0.19 : x \therefore x = 48.7 \\
 \text{水分} & 16.1\% \dots \\
 & = M'0.07 : x \therefore x = 17.9
 \end{aligned}$$

右計算によりて收穫當時水分を一〇・二%となしたる米に含むビタミンB含量を一〇〇とすれば收穫當時の水分一・七%の米に七一・八、水分一四・二%の米に六四・一、水分一六・一%の米に四八・七、水分一八・三%の米に一七・九のビタミンBを含有するなり。收穫時米の水分含量が多くなれば如何に貯藏中にビタミンBが急減するかを認むなり。

又緒方、茂在氏の公式を假用して、Ia、Ihをば次の如く

Ia・・・ビタミンB總動的減少食餌に因る由米中に於ける死亡する迄の生存日數
 Ih・・・ビタミンB比較的減少食餌に因る由米中に於ける死亡する迄の生存日數
 となして生存日數を基礎として計算の上米のビタミンB含量を比較すれば次の如し。

水分	10.2%の米	・・・	ビタミンB含量100
水分	11.7%の米	・・・	98.2
水分	14.1%の米	・・・	78.6
水分	16.1%の米	・・・	71.4
水分	18.3%の米	・・・	67.9

右生存日數によりて計算するも米水分増加と共にビタミンB消耗が如何に大なるかを知るなり。

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

考察

秋元稔氏は脚氣と氣象の關係、特に産米期の雨量と米穀の乾燥に就きて研究し、本邦各地の死亡統計に於て概して裏日本の脚氣死亡率は表日本に比して高きことを見て、裏日本の氣候が直接農産物特に米質に或る影響を與へ延て脚氣に及ぼせるものなることを豫定し統計により或は各地の産米を以て實驗したる結果、收穫明に降雨多き地方産の米又降雨多かりし年の産米にはビタミンB含量が少く、概して良く乾燥せる米には發芽力大にして且つビタミンB含量の多きことを認めたり。よつて裏日本一帯の住民に脚氣死亡率高きは其地帯の産米の乾燥が不充分なることが其の一因にて産米の乾燥不充分は秋季に於ける濕氣高き第一因なり。米の乾燥不充分なる結果ビタミンB消耗を易くし、脚氣を發生せしめ易し。氏の研究は我米食國民の保健上に重要な新事實を指摘したるのみならず、米穀の收穫調製及貯藏に際し米穀乾燥が如何に重要な事項なるかを新なる方面より指示したるが故に甚だ有益なる研究と云ふべし。

著者等が前述の如く、種々の水分含量の米をば收穫八ヶ月後に檢べたるに水分含量の少き程ビタミンB含量は大にして水分の多き程ビタミンB含量は小なり。而して其減少の程度は極めて著しきが故に收穫調製に際して之をよく乾燥することの甚肝要なるを認むるなり。茂在氏⁽⁷⁾、著者等⁽⁵⁾が農林省保管米につきて貯藏に伴ふビタミンBの減少する割合を調査したる結果を見れば次の如し。

貯藏年次	初 年	二年目	三年目	四年目	五年目
茂 在 氏	一〇〇	八六	七七	六九	一
著 者 等	一〇〇	九二	八二	五六	二三 蟲害粒を除く

同

一〇〇

七五

六〇

四〇

四〇 蟲害粒を含む

之に比較せんが爲めに本試験の結果を擧ぐれば次の如し。

收穫當時の米の水分含量

一〇・二%

一一・七%

一四・一%

一六・一%

一八・三%

ビタミンB含量

一〇〇

七二・八

六四・一

四八・七

一七・九

右兩表の數字は標準を異にする故に相比較すること能はざれど大觀すれば米穀を貯藏する間にビタミンBは減少するのみならず米の乾燥が不良なる時は、たゞひ收穫後短期間なりとも其ビタミンB減少の大なることは明らかなり。

此事實は産米上大に注意すべきなり。

次に米が發芽力を失へば直ちに米のビタミンBが消失せらるゝが如き直接の關係はなくして發芽力を全く失ふも尙若干のビタミンBは存在するなり。されど本實驗に用ひたる米の發芽歩合ミビタミンB含量を比較すれば同一の傾向を以て兩者は減少すること次の如きが故に發芽力を減するが如き條件に米が置かるゝ時は同時にビタミンBも分解して消耗するなるべし。而して其條件は温度と米の水分含量とを以て主なるものとす。乾燥低温は米の發芽力及ビタミンB保存を良くし、濕潤高温は兩者の減耗を來たすなり。

收穫當時の米の水分含量

一〇・二%

一一・七%

一四・一%

一六・一%

一八・三%

收穫八ヶ月後の發芽歩合

五九・〇%

四九・五%

二一・五%

七・〇%

〇%

收穫八ヶ月後のビタミンB量

一〇〇

七二・八

六四・一

四八・七

一七・九

之を要するに米のビタミンB保存は産米改良上の新なる重要問題にして收穫調製時に米を可及的よく乾燥して貯藏し、貯藏中にも濕氣を吸収せざらしむることが米のビタミンB保存上に其肝要なりと云ふべし。而して之が爲めには

乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て

米の密封貯蔵が最も合理的完全なること明かなり。

摘 要

一、收穫當時水分含量一〇・二%、一一・七%、一四・一%、一六・一%、一八・三%の玄米をば初め五ヶ月密封、後三ヶ月俵装にて計八ヶ月間貯蔵して後に米に含むビタミンB量を試験したり。

二、被験動物として白色レグホン雑を用ひ玄米五〇%混加にて飼育したる結果米の水分含量が小なればビタミンB含量多く、水分の多きに從ひて著しくビタミンB含量は消耗せるを認む。

三、ビタミンB缺乏症の潜伏日數さ米の中のビタミンB含量との關係式によりて計算すれば米の水分含量の増加するに從ひて一〇〇、七二、六四、四九、一八の割合に順次ビタミンB量は減少せり。

四、米が發芽力を害せらるゝ如き條件に置かるゝ時はビタミンBも消耗し易し。殊に高温、多濕の時にビタミンB分解は大なり。低温乾燥にてはビタミンBはよく保存せらる。

五、米のビタミンB保存には米をよく乾燥して密封貯蔵すること最も合理的なりとす。而してビタミンB保存は産米改良上の新らしき重要問題なりとす。

文 献

- (1) 秋元 稔 脚氣ト氣象ノ關係特ニ産米期ノ雨量ト米穀ノ乾燥ニ就キテ 國民衛生、第七卷第十一號、第八卷第一、二、三號
昭和五、六年
- (2) 同 濕潤米ト乾燥米トノ保存ニヨルビタミンB含有量の變化ニ就テ(續編) 國民衛生 第八卷第七號、八六五―八
七三、昭和六年
- (3) 近藤萬太郎、岡村保 密封貯藏玄米の分析並にビタミンB含有量に就きて 農學會報 第三一八號 一八三―二〇五 昭和
四年
- (4) 同 米穀密封貯藏研究 農學研究 第十六卷 一―八六、昭和五年
- (5) 同 俵裝貯藏米の物理的並に生化學的研究一例 農學研究 第十八卷
- (6) 緒方知三郎、河北貞太郎等 鳥類白米病ニ就テ(第二報告)(上) 殊ニビタミンB比較的缺乏食餌ニ因ル白米病ニ就テ
日新醫學 第十三年 二八六―三三五、大正十二年
- (7) 茂在 照 米穀貯藏の米のビタミンB含量に及ぼす影響 東京醫事新誌 第二六一三號 昭和四年
(昭和六年十一月十二日 大原農業研究所)